

# Inhaltsverzeichnis

## Ordner I

### Vorwort

### Herausgeber und Autoren

### Inhaltsverzeichnis

## I **Lebensmittelhygiene: Grundlagen, Zuständigkeiten auf nationaler und EU-Ebene und internationale Aktivitäten** HEESCHEN

### 0 **Zur Geschichte und Entwicklung der Lebensmittelhygiene in Deutschland**

- 0.1 Die Lebensmittelhygiene im 19. Jahrhundert
- 0.2 Lebensmittelhygiene in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts
- 0.3 Lebensmittelhygiene im „Dritten Reich“
- 0.4 Lebensmittelhygiene in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts

### 1 **Begriff**

### 2 **Bestimmungsfaktoren der hygienischen Wertigkeit von Lebensmitteln**

### 3 **Grundlage der Lebensmittelsicherheit: Risikoanalyse**

- 3.1 Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Berlin
  - 3.1.1 Gründung und gesetzlicher Auftrag
  - 3.1.2 Struktur und Arbeitsweise
  - 3.1.3 Arbeitsschwerpunkte
  - 3.1.4 Risikokommunikation
  - 3.1.5 Forschung
  - 3.1.6 Referenzlaboratorien

### Ordner I

- 3.2 Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA – European Food Safety Authority)
  - 3.2.1 Aufgaben, Einrichtungen und Funktionen
  - 3.2.2 Aktuelle Themen
  - 3.2.3 Abgrenzung zum Risikomanagement
- 3.3 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)
  - 3.3.1 Organisation und Arbeitsweise
  - 3.3.2 Aufgaben
- 4 Codex Alimentarius: Die internationale Plattform der Lebensmittelhygiene**
  - 4.1 Zielsetzung und Bedeutung
  - 4.2 Codex Alimentarius und Welthandelsorganisation
  - 4.3 Organisation und Arbeitsweise
  - 4.4 Codex-Komitees: Aufgaben und Arbeitsschwerpunkte
- 5 Rechtliche Rahmenbedingungen der Lebensmittelhygiene**
  - 5.1 Rechtsvorschriften auf EU-Ebene
  - 5.2 Ergänzung der EU-Rechtsvorschriften durch nationales Recht
  - 5.3 Täuschungsschutz in globalisierten Märkten
  - 5.4 Lebensmittel und Produkthaftung

## II Gesundheitsschädigungen durch Lebensmittel

- 1 Übersicht** KLEER
- 2 Lebensmittelinfektionen, Zoonosen, Lebensmittelintoxikationen: Begriffe und Bedeutung** KLEER
  - 2.1 Lebensmittelinfektionen
    - 2.1.1 *Salmonella* SINELL, KLEER
    - 2.1.2 *Shigella* spp. KLEER, SINELL
    - 2.1.3 Enterovirulente *Escherichia coli* (EVEC) BÜLTE
    - 2.1.4 *Yersinia enterocolitica* RIEDEL, KLEER, SINELL

- 2.1.5 *Campylobacter* spp. ALTER, GÖLZ, BARTELT
- 2.1.6 *Arcobacter* spp. GÖLZ, KLEER, SINELL
- 2.1.7 *Vibrio* spp. HÜHN, KLEER, SINELL
- 2.1.8 *Listeria* spp. BARTELT
- 2.1.9 *Mycobacterium* spp. HEESCHEN
- 2.1.10 *Brucella* spp. KLEER
- 2.1.11 *Streptococcus* (*S.*) *pyogenes* und *S. agalactiae* KLEER
- 2.1.12 *Coxiella burnetii* KLEER
- 2.1.12a *Enterobacter sakazakii* KLEER
- 2.1.13 *Aeromonas* spp. KLEER, SINELL
- 2.1.14 *Plesiomonas shigelloides* SINELL, KLEER
- 2.1.15 Opportunistische Keime SINELL, KLEER
- 2.1.16 Antibiotika-Resistenzen bei Lebensmittelinfektionserregern KLEIN
- 2.1.17 Viren SCHREIER
- 2.1.17.1 Strategien zur Vermeidung lebensmittelbedingter Virusinfektionen MÄDE
- 2.1.18 Prionen als Erreger von BSE und anderen TSEs HEESCHEN
- 2.2 Bakterielle Lebensmittelintoxikationen BÜLTE
  - 2.2.1 *Clostridium botulinum*
  - 2.2.2 *Clostridium perfringens*
  - 2.2.3 *Bacillus cereus*
  - 2.2.4 *Staphylococcus aureus*
  - 2.2.5 Biogene Amine
- 3 Parasitäre Infektionen und Infestationen HEESCHEN**
  - 3.1 Grundlagen
  - 3.2 Protozoen (einzellige Parasiten)
    - 3.2.1 Amöbenruhr (Amöbiasis)
    - 3.2.2 Toxoplasmose
    - 3.2.3 Cryptosporidiose
    - 3.2.4 Giardiasis, Lambliasis

### Ordner I

- 3.2.5 Sonstige Protozoenerkrankungen
  - 3.2.5.1 Microsporidiosis
  - 3.2.5.2 Amöben-Meningoenzephalitis („Schwimmbad-Amöbose“)
  - 3.2.5.3 Sarkosporidiose
- 3.3 Bandwürmer (Cestoden)
  - 3.3.1 Diphyllbothriasis (Fischbandwurmbefall, Grubenkopfbandwurmbefall)
  - 3.3.2 Rinderbandwurminfektion
  - 3.3.3 Schweinebandwurminfektion
  - 3.3.4 Echinokokkose (Hunde- und Fuchsbandwurmlarvenbefall)
- 3.4 Fadenwürmer (Nematoden)
  - 3.4.1 Trichinellose
  - 3.4.2 Angiostrongyliasis (Eosinophile Meningoenzephalitis und abdominale Angiostrongyloasis)
- 3.5 Sonstige Parasitosen (selten oder importiert)
  - 3.5.1 Toxocariasis (Larva migrans visceralis)
  - 3.5.2 Fascioliasis (Leberegelkrankheit)
  - 3.5.3 Fasciolopsiasis (Ostasiatische Riesendarmegelerkrankung)
  - 3.5.4 Opisthorchiasis, Clonorchiasis (Katzenleberegelkrankung bzw. chinesische Leberegelkrankung)
  - 3.5.5 Paragonimiasis (Lungenegelerkrankung)
  - 3.5.6 Dicrocoeliasis (Leberegelbefall)
  - 3.5.7 Larvale Alariose (Dunckerischer Muskelelgebefall)
- 4 Mykotoxine in Lebensmitteln** BINDER, MÄRTLBAUER
  - 4.1 Einleitung
  - 4.2 Aflatoxine
  - 4.3 Ochratoxine
  - 4.4 Ergot-Alkaloide
  - 4.5 Trichothecene
    - 4.5.1 Deoxynivalenol

- 4.5.2 Nivalenol
- 4.5.3 T-2 und HT-2 Toxin
- 4.5.4 Diacetoxyscirpenol
- 4.6 Fumonisine
- 4.7 Zearalenon
- 4.8 Citrinin
- 4.9 Patulin
- 4.10 Emerging Mycotoxins
  - 4.10.1 Sterigmatocystin
  - 4.10.2 Moniliformin
  - 4.10.3 Phomopsisin
  - 4.10.4 Alternaria
  - 4.10.5 Schimmelpilze in der Lebensmittelherstellung
- 4.11 Maskierte Mykotoxine
- 4.12 Rechtliche Situation
- 5 Allergien und Unverträglichkeiten** OSTERMANN, WARBURG
  - 5.1 Hintergrund
  - 5.2 Gesetzliche Regelungen und Standards
    - 5.2.1 Rezeptürlich zugesetzte Allergene
    - 5.2.2 Nicht rezeptürlich zugesetzte Allergene (Kreuzkontakt)
  - 5.3 Verbrauchersicherheit und deren Prinzipien
    - 5.3.1 Design-Prinzipien
  - 5.4 Allergen-Kennzeichnung
    - 5.4.1 Voraussetzungen
    - 5.4.2 Vorbereitung der Kennzeichnung
    - 5.4.3 Durchführung der Kennzeichnung
    - 5.4.4 Ausnahmen von der Kennzeichnung und Kennzeichnung loser Ware
  - 5.5 Kreuzkontakt
    - 5.5.1 Gefährdungsanalyse und Kennzeichnung von Kreuzkontakt

### Ordner I

- 5.5.2 Ausblick auf eine einvernehmliche risikobezogene Kennzeichnung von Kreuzkontakt
- 5.6 Allergene und Gentechnik
- 5.7 Zusatzstoffe und Allergie
- 5.8 Anfragen von Allergikern an den Verbraucherservice
- 6      **Gesundheitliche Gefährdungen durch Rückstände und chemische Kontaminanten****
- 6.1 Eintragswege, Übergangsvorgänge, gesundheitliche Schäden, Maßnahmen zum Schutz des Verbrauchers   STEINBERG, BLÜTHGEN
- 6.2 Rückstände
- 6.2.1 Tierarzneimittel   KIETZMANN, EMMERICH, KROKER
- 6.2.1.1 Rückstandsbildung
- 6.2.1.2 Grundsätze der Beurteilung von Tierarzneimittelrückständen
- 6.2.1.3 Immuntoxizität
- 6.2.1.4 Wartezeiten, Rückstandsnachweisverfahren
- 6.2.1.5 Gesetzliche Regelungen für Tierarzneimittelrückstände
- 6.2.2 Pflanzenschutzmittel   RIEHLE
- 6.2.2.1 Insektizide (Mittel gegen Insekten)
- 6.2.2.2 Fungizide (Mittel gegen Schimmelpilze)
- 6.2.2.3 Herbizide (Mittel gegen Unkräuter)
- 6.2.2.4 Überschneidungen zu anderen Bereichen
- 6.2.2.5 Umweltgefährdungen
- 6.2.2.6 Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln
- 6.2.2.7 Risikowahrnehmung der Medien und des Verbrauchers
- 6.2.2.8 Sekundärstandards des Handels
- 6.2.2.9 Rückstandsanalytik
- 6.2.2.10 Notwendigkeit neuer Werkzeuge „Horizon Scanning“ und „Root-Cause-Analyse“
- 6.3 Chemische Kontaminanten   STEINBERG, BLÜTHGEN
- 6.3.1 Schwermetalle   STEINBERG, BLÜTHGEN

- 6.3.2 Radionuklide HAASE
- 6.3.3 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)  
STEINBERG, BLÜTHGEN
- 6.3.4 Dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle (PCB) und polychlorierte  
Dibenzo-*p*-dioxine und -furane (PCDD/F) STEINBERG, BLÜTHGEN
- 6.4 Endokrine Disruptoren: Stoffe mit Hormonwirkung HEESCHEN
- 6.4.1 Einleitung
- 6.4.2 Die wichtigsten Stoffe mit Hormonwirkung
- 6.4.3 Wirkung endokriner Disruptoren im Körper von Mensch und Tier
- 6.4.4 Aufnahmewege endokriner Disruptoren
- 6.4.5 Gesundheitliche Auswirkungen
- 6.4.6 Einschätzung gesundheitlicher Risiken
- 6.4.7 Maßnahmen zum Verbraucherschutz
- 6.4.8 Endokrine Disruptoren in der öffentlichen Wahrnehmung
- 6.5 Mikroplastik SCHYMANSKI
- 7 Fremdkörper in Lebensmitteln** RAEUBER
- 7.1 Definition von Fremdkörpern
- 7.2 Quellen und Natur von Fremdkörpern
- 7.3 Mögliche gesundheitliche Schädigungen
- 7.4 Maßnahmen zur Vermeidung von Fremdkörpern
- 7.5 Rechtliche Beurteilung [zit. aus Grünwald 2014]
- III Lebensmittelmikrobiologische Grundlagen**
- 1 Bedeutung der Mikroorganismen in Lebensmitteln** KLEER
- 2 Kontaminationsquellen und Kontaminationsprozesse**  
KLEER, FEHLHABER, KLEY
- 3 Vermehrung von Mikroorganismen in Lebensmitteln** HEESCHEN
- 3.1 Verlauf mikrobieller Vermehrung
- 3.2 Intrinsic factors

### Ordner I

- 3.2.1      Gehalt an Nährstoffen
- 3.2.2      Gehalt an antimikrobiell wirksamen Stoffen
- 3.2.3      Struktur, Textur, natürliche Barrieren
- 3.2.4      pH-Wert
- 3.2.5      Wasseraktivität
- 3.2.6      Redoxpotenzial (Eh-Wert)
- 3.3         Extrinsic Factors
- 3.3.1      Temperatur
- 3.3.2      Lageratmosphäre
- 3.4         Implizite Parameter
- 3.5         Predictive Microbiology KLEER
- 4         Überlebensstrategien von Mikroorganismen in  
          Lebensmitteln** ALTER
- 5         Pilze in Lebensmitteln**
- 5.1         Hefen FIEDLER
- 5.1.1      Wachstumsbedingungen und Ernährung
- 5.1.2      Klassifizierung, Nomenklatur und Taxonomie
- 5.1.3      Pathogenität
- 5.1.4      Hefen in Nahrungsmitteln
- 5.1.4.1    Kulturhefen
- 5.1.4.1.1  Backhefen
- 5.1.4.1.2  Brauhefen
- 5.1.4.1.3  Weinhefen
- 5.1.4.1.4  Brennereihefen
- 5.1.4.2    „Teepilze“ und „Kefirpilze“
- 5.1.4.2.1  Hefen als single cell Protein
- 5.1.4.2.2  Hefen als Pharmazeutika und Nahrungsergänzungsmittel
- 5.1.4.3    Hefen als Kontaminanten



- 5.1.4.3.1 Milcherzeugnisse, gezuckerter Kondensmilch, Sahnedesserts, Käse, Butter
- 5.1.4.3.2 Fleisch- und Wurstwaren
- 5.1.4.3.3 Fischerzeugnisse
- 5.1.4.3.4 Pickles und Präserven auf Essigbasis, milchsauer vergorenes Gemüse
- 5.1.4.3.5 Zucker, Zuckerwaren, Konfitüre, Honig, Fruchtkonzentrate, Most
- 5.1.4.3.6 Trockenobst
- 5.1.4.3.7 Bier
- 5.1.4.3.8 Wein
- 5.1.4.5 Nachweis und Identifizierung von Hefen in Lebensmitteln
- 5.2 Schimmelpilze PRANGE
  - 5.2.1 Einleitung
  - 5.2.2 Systematik
  - 5.2.3 Mikrobiologie der Schimmelpilze
  - 5.2.4 Parameter für das Schimmelpilzwachstum
  - 5.2.5 Schimmelpilze in Lebensmitteln/Verderbnis durch Schimmelpilze
  - 5.2.6 Lebensmittelrelevante Gattungen
    - 5.2.6.1 *Mucor* spp.
    - 5.2.6.2 *Rhizopus* spp.
    - 5.2.6.3 *Aspergillus* spp.
    - 5.2.6.4 *Penicillium* spp.
    - 5.2.6.5 *Fusarium* spp.
    - 5.2.6.6 *Alternaria* spp.
    - 5.2.6.7 *Byssosclamyces* spp.
    - 5.2.6.8 *Botrytis* spp.
  - 5.2.7 Nachweisverfahren und Identifizierung von Schimmelpilzen
  - 5.2.8 Verfahren zur Kontrolle von Schimmelpilzen in Lebensmitteln

Ordner I

- 6 Prüfpläne**
- 6.1 Statistische Qualitätskontrolle
- 6.2 Totalerhebung und Stichprobenprüfung
- 6.3 Stichprobenprüfung und HACCP
- 6.4 Probenahme
- 6.5 Mikrobiologische Kriterien für Lebensmittel
- 6.6 Stichprobenumfang
- 6.7 Attributive Zwei- und Drei-Klassenpläne
- 6.8 Qualitätsregelkarten
- 6.9 Risikobasierte Stichprobenpläne
- 7 Zielstellung mikrobiologischer Untersuchungen von Lebensmitteln, Index- und Indikatorkeime, mikrobiologische Kriterien, Kriterien als Managementoptionen** BRÄUNIG
- 7.1 Index- und Indikatorkeime
- 7.2 Mikrobiologische Kriterien
- IV Verderb von Lebensmitteln** BRAUN
- 1 Definition und Übersicht**
- 2 Mikrobieller Verderb (Mikroorganismen, mikrobielle Enzyme)**
- 3 Nichtmikrobieller Verderb**
- 3.1 Originäre Enzyme
- 3.2 Chemisch-physikalische Ursachen
- 3.3 Schädlinge und Parasiten
- 3.4 Physiologische Ursachen
- V Verfahren zur Haltbarmachung von Lebensmitteln**
- 1 Chemische Verfahren** HILDEBRANDT
- 1.1 Salzen
- 1.2 Pökeln

- 1.3 Räuchern
- 1.4 Säuern
  - 1.4.1 Säurezusatz
  - 1.4.2 Enzymatische Säuerung
- 1.5 Konservierungsstoffe
- 2 Physikalische Verfahren** MÜLLER
  - 2.1 Trocknen
  - 2.2 Thermische Verfahren mit Temperaturänderung
    - 2.2.1 Thermische Verfahren des Kühlens und Gefrierens
    - 2.2.2 Thermische Verfahren der Erwärmung/Erhitzung (hitze-thermische Verfahren)
  - 2.3 Behandlung durch Strahlung (elektromagnetische Wellen)
  - 2.4 Mechanische Verfahren
    - 2.4.1 Mechanische Verfahren der Zellabtrennung
    - 2.4.2 Mechanische Verfahren der Zellzerstörung
  - 2.5 Weitere Verfahren
    - 2.5.1 Hochdruckverfahren
    - 2.5.2 Hochspannungsimpulsverfahren
    - 2.5.3 Gasplasmaverfahren
    - 2.5.4 Magnetimpulsverfahrens
  - 2.6 Biologische Stabilisierung durch Schutzgasanwendung in Packungen  
SCHNEIDER
- 3 Enzyme** KUNZ
  - 3.1 Einleitung
  - 3.2 Unbedenklichkeitsprüfung
  - 3.3 Gewinnung
  - 3.4 Qualitätskontrolle von Enzympräparaten
  - 3.5 Einsatzgebiete
    - 3.5.1 Enzyme in der Milchverarbeitung

**Ordner I**

- 3.5.2 Enzyme in der Fleischverarbeitung
- 3.5.3 Enzyme in der gemüseverarbeitenden Industrie
  - Literatur
- 4 Starter- und Schutzkulturen (Mikroorganismenkulturen) KUNZ**
  - 4.1 Einleitung
  - 4.2 Definitionen
  - 4.3 Gewinnung
  - 4.4 Qualitätsanforderungen und Unbedenklichkeitsprüfung von Starterkulturen
  - 4.5 Mikroorganismenkulturen
  - 4.6 Spezifische Anforderungen an Mikroorganismenkulturen
    - 4.6.1 Molkereikulturen
    - 4.6.2 Mikroorganismenkulturen in der Fleischprodukten
    - 4.6.3 Kulturen in der Gemüseverarbeitung
    - 4.6.4 Schutzkulturen
- VI Anforderungen an Lebensmittel FEHLHABER**
  - 1 (in Vorbereitung)
  - 2 Hygieneprobleme im Onlinehandel mit Lebensmittel**  
RAJČIĆ DE REZENDE, LOHNEIS, LACHENMEIER, WALCH
    - 2.1 Einleitung
    - 2.2 Internethandel mit Lebensmitteln
    - 2.3 Barrieren des Onlinekaufs
    - 2.4 Rechtliche Grundlagen
    - 2.5 Vorgehen der Lebensmittelüberwachung in Baden-Württemberg
    - 2.6 Fazit
      - Literatur

## VII **Lebensmittelsicherheit**

- 1 **Konzepte zur Gewährleistung**** FEHLHABER
- 2 **Produktschutz**** BUSCHULTE, BRÄUNIG, APPEL
  - 2.1 Produktschutz und Food Defense
  - 2.2 Die absichtliche Kontamination von Lebensmitteln
    - 2.2.1 Lebensmittel als mögliches Ziel absichtlicher Kontaminationen
    - 2.2.2 Beispiele bekannter absichtlicher Kontaminationen
    - 2.2.3 Bioterroristisch relevante Agenzien
  - 2.3 Rechtliche Vorgaben
  - 2.4 Anforderungen internationaler Standards
    - 2.4.1 Standortsicherheit
    - 2.4.2 Umgang mit betriebsfremden Personen
    - 2.4.3 Mitarbeiter
    - 2.4.4 Produktkontrollen im Unternehmen
  - 2.5 Schwachstellenanalysen im Lebensmittelbereich
    - 2.5.1 Allgemeine Einführung in die vorhandenen Systeme
    - 2.5.2 Durchführung und Bewertung einer Schwachstellenanalyse am Beispiel CARVER
    - 2.5.3 Weitere Werkzeuge zur Schwachstellenanalyse
- 3 **Food Fraud**** WISNIEWSKI, BUSCHULTE
  - 3.1 Einleitung
  - 3.2 Der Begriff des Lebensmittelbetruges
  - 3.3 Auswirkungen von Lebensmittelbetrug
  - 3.4 Rechtliche Vorgaben
  - 3.5 Anforderungen internationaler Standards

### Ordner I

- 3.6 Informationsquellen zu Food Fraud
- 3.6.1 Informationsquellen für Unternehmen
- 3.7 Behördliche Maßnahmen
- 3.8 Vorbeugung im Betrieb
- 3.9 Molekularbiologische Analytik bei Lebensmittelbetrug  
PAVLOVIC, INGRID HUBER, ULRICH BUSCH
  - 3.9.1 Einführung
  - 3.9.2 Analytische Strategien
  - 3.9.3 Methodenentwicklung am Beispiel des Pferdefleischskandals
  - 3.9.4 Bewertung von Analyseergebnissen
  - 3.9.5 Neue Herausforderungen und Grenzen molekularer Methoden
- 3.10 Schlussfolgerungen und Ausblick  
Literatur

## VIII **Lebensmittelhygienerecht** FEHLHABER

- 1 **Grundlegende europäische Rechtsvorschriften**
- 2 **Ergänzende nationale Rechtsvorschriften**

## IX **Basishygiene**

- 1 **Reinigung und Desinfektion** TYBORSKI
  - 1.1 Zielsetzung von Reinigung und Desinfektion
  - 1.2 Definition und Aufgaben der Reinigung und Desinfektion
  - 1.3 Auswahl von Reinigungsmitteln und -verfahren
    - 1.3.1 Reinigungsmittel
  - 1.4 Notwendigkeit und Definition von Desinfektion
  - 1.5 Auswahl von Desinfektionsverfahren und -mitteln
    - 1.5.1 Desinfektionsverfahren
    - 1.5.2 Desinfektionsmittel
  - 1.6 Händereinigung und -desinfektion

- 1.7      Reinigungs- und Desinfektionspläne, Dokumentation
- 1.8      Reinigungsvalidierung
- 2        Hygienische Anforderungen an Personen**   ZSCHALER
- 3        Maschinen- und Anlagenhygiene**    BELLIN
- 3.1      Die Entwicklung der Hygienemerkmale in der Technik
- 3.1.1    VDI-Richtlinie 2660
- 3.1.2    Wie sah die Praxis aus?
- 3.2      Interdisziplinäre Standards und Regelwerke
- 3.2.1    3-A-Standard
- 3.2.2    Food and Drug Administration (FDA)
- 3.2.3    Good Manufacturing Practice (GMP)
- 3.2.4    European Hygienic Engineering and Design Group (EHEDG)
- 3.3      Hygienestandards und deren Umsetzung
- 3.3.1    Umsetzung der Hygieneanforderungen ist die erste Designerpflicht
- 3.4      HACCP-Konzept
- 3.5      Europäische Verordnungen, Richtlinien und Normen
- 3.5.1    EG-Maschinenrichtlinie – 2006/42/EG
- 3.5.2    Europäische Normen EN 1672-2 und EN 14159
- 3.5.3    Was hat Gesetzeskraft?
- 3.5.4    Hemmschuh für den Konstrukteur?
- 3.5.5    Spezielle Maschinen = spezielle Hygieneanforderungen
- 3.5.6    Verordnung (EG) Nr. 852/2004 über Lebensmittelhygiene
- 3.6      Deutsche Gesetze und Normen
- 4        Gebäude und Räume**    HOFMANN
- 4.1      Planung
- 4.2      Gebäudeteile
- 4.2.1    Außenhaut und Raumaufteilung
- 4.2.2    Innenausbau

### Ordner I

- 4.3 Hygienischer Produktionsraum
- 4.4 Mikrobiologisches Labor
- 5 Verpackungshygiene** HENNLICH
  - 5.1 Einleitung
  - 5.2 Rechtliche Grundlagen einer Hygieneüberwachung von Verpackungen
  - 5.3 Hygienische Risiken und Gefahren für Verpackungen
  - 5.4 Verpackungsmaterialien und Verpackungsmittel
  - 5.5 Mikroorganismen in und auf Packstoffen und Packmitteln
    - 5.5.1 Bakterien
    - 5.5.2 Pilze
  - 5.6 Hygiene der Verpackungsherstellung
    - 5.6.1 Ursachen der mikrobiologischen Belastung von Verpackungen
    - 5.6.2 Mikrobiologische Richtwerte für Verpackungen ab Herstellung
    - 5.6.3 Bestimmung der Keimbelastung von Verpackungen
      - 5.6.3.1 Nicht saugende Materialien (Kunststoff, Aluminium, Verbundmaterialien)
      - 5.6.3.2 Saugfähige Materialien auf Zellstoffbasis (Papier, Karton, Pappe)
    - 5.7 Hygiene der Abfüll- und Abpackprozesse
      - 5.7.1 Mikrobiologische Risiken von Verpackungsprozessen
      - 5.7.2 Schutz von Verpackungen vor sekundären Keimbelastungen
      - 5.7.3 Präventive und operative Hygienemaßnahmen
    - 5.8 Hygienemanagement zur Überwachung der Verpackungshygiene
      - 5.8.1 Grundlagen
      - 5.8.2 Die Elemente eines Hygienemanagements
      - 5.8.3 Aufbau eines betriebsspezifischen Hygienemanagementsystems
- 6 Hygienic Design** NIKOLEISKI
  - 6.1 Einleitung
  - 6.2 Gesetzlicher Rahmen und Richtlinien
    - 6.2.1 Verordnung, Richtlinien und Normen der EU



6.2.2	Nationales Recht
6.2.3	Freiwillige Richtlinien und Standards
6.3	Gestaltungsprinzipien
6.3.1	Materialien
6.3.2	Oberflächen
6.3.3	Verbindungen
6.3.4	Reinigbarkeit
6.3.5	Selbstentleerend
6.3.6	Geschlossene Konstruktion
6.3.7	Hilfs- und Betriebsstoffe
6.3.8	Sonstige
6.4	Validierung und Verifizierung
6.5	Hygienische Dichtungen in Anlagen der Lebensmittelindustrie GEUBERT
6.5.1	Einleitung
6.5.2	Gesetzliche Anforderungen an elastomere Bestandteile in Kontakt zu Lebensmitteln und Getränken
6.5.3	Anwendungen von Dichtungen in der Lebensmittelindustrie
6.5.4	Herstellung und Qualitätsprüfung
6.5.5	Besonderheiten von Gummi und die Grundstoffe von Elastomeren
6.5.6	Einfluss von Produktbestandteilen auf die Elastomere der Dichtungen
6.5.7	Prüfung von Elastomeren im Hinblick auf ihre Eignung
6.5.8	Zusammenfassung und Ausblick
6.6	Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie THOMAS
6.6.1	Allgemeines
6.6.2	Schmierfette, Öle, Pasten
6.6.3	Schmierstoffe in der Lebensmittelproduktion
6.6.4	Qualität
6.6.5	Lebensmittelsicherheit

### Ordner I

- 7 Lebensmittelrechtliche Anforderungen an Verpackungsmaterialien** STÖRMER
  - 7.1 Hintergrund
  - 7.2 Gesetzliche Regelungen
    - 7.2.1 Allgemeine Anforderungen
    - 7.2.2 Kunststoffe
    - 7.2.3 Papier und Pappe
    - 7.2.4 Zellglas, regenerierte Zellulose
    - 7.2.5 Weitere Materialien
    - 7.2.6 Druckfarben
    - 7.2.7 Mehrschichtmaterialien und Funktionelle-Barriere-Prinzip
    - 7.2.8 Nanomaterialien
    - 7.2.9 Recyclingmaterialien
    - 7.2.10 Aktive und intelligente Verpackungen
    - 7.2.11 Gute Herstellungspraxis
    - 7.2.12 Kennzeichnung, Konformitätserklärungen und Rückverfolgbarkeit
  - 7.3 Migrationsprüfungen
    - 7.3.1 Konventionelle Migrationsprüfungen
    - 7.3.2 Alternative Migrationsprüfungen und mathematisches Modellieren
- 8 Arbeitsschutz und Hygiene** HOFFMANN
  - 8.1 Die Gefährdungsbeurteilung im Arbeitsschutz
    - 8.1.1 Gesetzliche Grundlagen im Arbeitsschutz
  - 8.2 Hygiene am Arbeitsplatz
    - 8.2.1 Forderungen aus gesetzlichen Grundlagen
    - 8.2.2 Betrachtung des Arbeitsschutzes unter Aspekten der Betriebshygiene
    - 8.2.3 Betrachtung des Arbeitsschutzes unter Aspekten der Personallhygiene
    - 8.2.4 Betrachtung des Arbeitsschutzes unter Aspekten der Produkthygiene
    - 8.2.5 Betrachtung des Arbeitsschutzes unter Aspekten der Produktionshygiene

- 9 Raumluft** SCHULZ
- 9.1 Gute Luftqualität zur sicheren Lebensmittelherstellung
  - 9.2 Begriffe und Definitionen
  - 9.3 Zonenkonzept in Bezug auf Produktrisikokategorien
  - 9.4 Luftfilter
    - 9.4.1 Funktionsweise und Bauarten von Luftfiltern
    - 9.4.2 Anforderungen an Luftfilter
    - 9.4.3 Klassifizierung von Luftfiltern
    - 9.4.4 Empfehlungen für Filterklassen in ausgewiesenen Anwendungen
    - 9.4.5 Energieeffizienz in der Luftfiltration
  - 9.5 Hygieneanforderungen an raumluftechnische Anlagen (VDI 6022)
  - 9.6 GMP und Reinraumtechnik in der Lebensmittelherstellung
  - 9.7 Mikrobiologische Untersuchungen und Grenzwerte
  - 9.8 HACCP-Konzept (Hazard Analysis and Critical Control Points)
  - Literatur
- 10 Hygienischer Transport von Schüttgütern** STEPHAN

## Inhaltsverzeichnis

### Ordner II

- X      Hygienemanagement im Lebensmittelbetrieb**
- 1      Lebensmittelsicherheit, Risikoanalyse, HACCP-Konzept, Eigenkontrollen und amtliche Überwachung** Heeschen
  - 1.1      Einleitung
  - 1.2      Lebensmittelsicherheit – Prinzipien und Rechtsgrundlagen
  - 1.3      Risikoanalyse
  - 1.4      Hazard Analysis and Critical Control Point- (HACCP-) Konzept
    - 1.4.1      Revision der Allgemeinen Prinzipien der Lebensmittelhygiene und des HACCP-Konzeptes im Codex Alimentarius
    - 1.4.2      Umsetzung des HACCP-Konzeptes in der EU
  - 1.5      Betriebliche Eigenkontrollen
  - 1.6      Lebensmittelhygiene: DIN-Normen und Leitlinien
  - 1.7      Risikomanagement und Lebensmittelüberwachung
  - 1.8      Risikoorientierte Lebensmittelüberwachung
    - 1.8.1      Die Rahmenbedingungen
    - 1.8.2      Vollzug der Lebensmittelüberwachung (AVV RÜb)
    - 1.8.3      Ermittlung der risikoorientierten Häufigkeit amtlicher Kontrollen
  - Literatur
- 2      Hygieneschulung** Zschaler
- 3      Hygienefehler** Zschaler, Fehlhaber
- 4      Schädlinge, Prophylaxe und Bekämpfung im Rahmen der Lebensmittelhygiene** Voigt
  - 4.1      Allgemeines zu Schädlingen in Lebensmittelbetrieben
    - 4.1.1      Was macht den Lebensmittelbetrieb für Schädlinge so attraktiv?
    - 4.1.2      Wie finden Schädlinge einen Weg in die Lebensmittelbetriebe?

### Ordner II

- 4.1.3 Welche Schädlinge treten in Lebensmittelbetrieben auf?
- 4.1.4 Schädlinge und Reinigung
- 4.2 Das Gefährdungspotenzial von Schädlingen
  - 4.2.1 Die Gefahr der Übertragung von pathogenen Mikroorganismen
  - 4.2.2 Die Gefahr von Fraßschäden
  - 4.2.3 Die Gefahr von Verschmutzungen
  - 4.2.4 Die Gefahr von Folgeschäden
- 4.3 Schädlingsprophylaxe in Lebensmittelbetrieben
  - 4.3.1 Allgemeine Anmerkungen zur Prophylaxe
  - 4.3.2 Frühwarnsysteme in der Schädlingsprophylaxe
  - 4.3.3 Mängel, Fehler und Versäumnisse in der Schädlingsprophylaxe
  - 4.3.4 Schädlingsprophylaxe auf dem Prüfstand
- 4.4 Schädlingsbekämpfung in Lebensmittelbetrieben
  - 4.4.1 Allgemeines zur Schädlingsbekämpfung in Lebensmittelbetrieben
  - 4.4.2 Die integrierte Schädlingsbekämpfung
  - 4.4.3 Besonderheiten der Schadnagerbekämpfung
  - 4.4.4 Fehler, Mängel und Versäumnisse in der Schädlingsbekämpfung
- 4.5 Schädlinge, Prophylaxe und Bekämpfung – Ein Pflichtfach für das Qualitätsmanagement
  - 4.5.1 Qualitätssicherung
  - 4.5.2 Was gehört in die Dokumentation?
  - 4.5.3 Die Erfüllung gesetzlicher und normativer Vorgaben
    - 4.5.3.1 Die wichtigsten gesetzlichen Vorgaben
    - 4.5.3.2 Die wichtigsten normativen Vorgaben
  - 4.5.4 Schädlingsprophylaxe und -bekämpfung
  - 4.5.5 Lebensmittelstandards und das Thema Schädlinge, Prophylaxe und Bekämpfung
    - 4.5.5.1 Was fordert der IFS (International Featured Standard) beim Thema Schädlinge, Prophylaxe und Bekämpfung?  
(Stand Juli 2020)

- 4.5.5.2 Was fordert der BRC (British Retail Consortium) beim Thema Schädlinge, Prophylaxe und Bekämpfung? (Stand Juli 2020)
- 4.5.5.3 Welche weiteren Standards zur Lebensmittelsicherheit gibt es?
- 4.5.5.4 Zusammenfassende Bewertung
- 4.5.6 Die Dienstleistung Schädlingsbekämpfung in Lebensmittelbetrieben
- 4.5.6.1 Wie findet man den richtigen Partner?
- 4.5.6.2 Ein Pflichtfach für das Qualitätsmanagement
- 4.5.6.3 Wie weiß man, ob man den Richtigen hat?
- 4.5.6.4 Checkliste Dienstleistung Schädlingsbekämpfung

## **5 Entsorgung der Speiseabfälle** Alm

- 5.1 Allgemeines
- 5.2 Organische Abfälle
- 5.3 Sammelsysteme für Abfälle in Lebensmittelbetrieben
- 5.4 Einbindung der Entsorgung in das HACCP-Konzept

## **XI Wasser im Lebensmittelbetrieb**

### **1 Wasser im Lebensmittelbetrieb vor dem Hintergrund der Novellierung der Trinkwasserverordnung** Borneff-Lipp/Dürr

- 1.1 Zur Bedeutung des Wassers in verschiedenen Kulturen
- 1.2 Wasser als Quelle von Infektionen
- 1.3 Gewinnung von Trinkwasser
- 1.4 Gesetzliche Vorgaben zur Qualität von Trinkwasser
- 1.5 Wasser in den Hygiene-Leitlinien der Codex Alimentarius-Kommission
- 1.6 Spezielle Regelungen für das Wasser in Lebensmittelbetrieben
- 1.7 Trinkwasseruntersuchung nach der Trinkwasserverordnung
- 1.8 Das Leitungsnetz im Betrieb
- 1.9 Gesetzliche Vorgaben zur Qualität anderer Wasserarten
- 1.10 Unerwünschtes Wasser
- 1.11 Konsequenzen für den Umgang mit Wasser
- 1.12 Wassersparen durch Regen- und Brauchwassernutzung

Ordner II

**XII Lebensmittel tierischer Herkunft**

**1 Fleisch** Bülte

- 1.1 Einleitung
- 1.2 Ernährungsphysiologische Bedeutung
- 1.3 Postmortale Veränderungen/Reifung
- 1.4 Mikrobiologie
- 1.5 Lebensmittelsicherheit
- 1.6 Verderbnis, Qualitätsabweichungen
  - 1.6.1 Verderbnis
  - 1.6.2 PSE
  - 1.6.3 DFD
  - 1.6.4 Stickinge Reifung
  - 1.6.5 Blown Pack-Spoilage (BPS)
  - 1.6.6 Cold Shortening

**2 Geflügelfleisch** Ludewig, Fehlhaber

- 2.1 Einleitung
- 2.2 Gewinnung
- 2.3 Anforderungen
- 2.4 Mikrobiologie
- 2.5 Lebensmittelsicherheit
- 2.6 Qualitätsveränderungen

**3 Hackfleisch/Faschiertes, Fleischzubereitungen und Separatorenfleisch** Bülte

- 3.1 Einleitung
- 3.2 Anforderungen an die Gewinnung, Verarbeitung und Lagerung
- 3.3 Mikrobiologie
- 3.4 Lebensmittelsicherheit
- 3.5 Qualitätsabweichungen, Verderbnis

- 4            Fleischerzeugnisse**    Bülte
- 4.1            Einleitung
- 4.2            Rohwurst
- 4.2.1          Einleitung
- 4.2.2          Technologie der Herstellung
- 4.2.3          Anforderungen an das Produkt
- 4.2.4          Mikrobiologie
- 4.2.5          Lebensmittelsicherheit
- 4.2.6          Qualitätsabweichungen, Verderb
- 4.3            Brühwurst
- 4.3.1          Technologie der Herstellung
- 4.3.2          Anforderungen an das Produkt
- 4.3.3          Mikrobiologie
- 4.3.4          Lebensmittelsicherheit
- 4.3.5          Qualitätsabweichungen, Verderbnis
- 4.3.6          Rework
- 4.4            Kochwurst
- 4.4.1          Technologie der Herstellung
- 4.4.2          Anforderungen an das Produkt
- 4.4.3          Mikrobiologie
- 4.4.4          Lebensmittelsicherheit
- 4.4.5          Qualitätsabweichungen, Verderb
- 4.5            Pökelfleischerzeugnisse
- 4.5.1          Rohe Pökelfleischerzeugnisse
- 4.5.1.1        Technologie der Herstellung
- 4.5.1.2        Anforderungen an das Produkt
- 4.5.1.3        Mikrobiologie
- 4.5.1.4        Lebensmittelsicherheit
- 4.5.1.5        Qualitätsabweichungen/Verderbnis
- 4.5.2          Gegarte Pökelfleischerzeugnisse



### Ordner II

- 4.5.2.1 Technologie der Herstellung
- 4.5.2.2 Anforderungen an das Produkt
- 4.5.2.3 Mikrobiologie
- 4.5.2.4 Lebensmittelsicherheit
- 4.5.2.5 Qualitätsabweichungen/Verderbnis
- 4.6 Fleisch- und Wurstkonserven
  - 4.6.1 Einleitung
  - 4.6.2 Hitzeresistenz von Mikroorganismen
  - 4.6.3 Einteilung von Fleisch- und Wurstkonserven
  - 4.6.4 Materialien für die Konservenherstellung
- 5 Fisch und Fischereierzeugnisse inkl. Krebse und Weichtiere** Feldhusen
  - 5.1 Einleitung
  - 5.2 Technologie der Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung
    - 5.2.1 Frischfisch
    - 5.2.2 Muscheln
    - 5.2.3 Garnelen
    - 5.2.4 Geringfügig haltbar gemachte Fischereierzeugnisse
    - 5.2.5 Länger haltbar gemachte Erzeugnisse
  - 5.3 Mikrobiologie
  - 5.4 Lebensmittelsicherheit
    - 5.4.1 Algentoxine
    - 5.4.2 Biogene Amine
    - 5.4.3 Viren
    - 5.4.4 Parasiten
  - 5.5 Qualitätsabweichungen, Verderbnis
  - 5.6 Pasteurisierte Fischererzeugnisse und Fischdauerkonserven

- 6 Eier und Eiprodukte** Braun/Fehlhaber
- 6.1 Eier
    - 6.1.1 Gewinnung
    - 6.1.2 Anforderungen an Eier
    - 6.1.3 Mikrobiologie von Eiern
    - 6.1.4 Lebensmittelsicherheit
    - 6.1.5 Qualitätsabweichungen
  - 6.2 Eiprodukte
    - 6.2.1 Herstellung
    - 6.2.2 Anforderungen an Eiprodukte
    - 6.2.3 Mikrobiologie, Lebensmittelsicherheit
- 7 In Vorbereitung**
- 8 Milch** Märtlbauer, Becker
- 8.1 Einleitung
    - 8.1.1 Wirtschaftliche Bedeutung
    - 8.1.2 Rechtsvorschriften
    - 8.1.3 Ernährungsphysiologische Bedeutung
  - 8.2 Technologie
    - 8.2.1 Gewinnung
      - 8.2.1.1 Hygienevorschriften für die Rohmilch- und Kolostrumerzeugung und für Milch- und Kolostrumerzeugerbetriebe
      - 8.2.1.2 Kriterien für Rohmilch und Kolostrum
      - 8.2.1.3 Be- und Verarbeitung
    - 8.3 Anforderungen
      - 8.3.1 Wärmebehandelte Konsummilch
      - 8.3.2 Rohe Konsummilch
    - 8.4 Mikrobiologie
      - 8.4.1 Allgemeines
      - 8.4.2 Sekretorischer Keimgehalt

### Ordner II

- 8.4.3 Postsekretorischer Keimgehalt
- 8.5 Lebensmittelsicherheit
  - 8.5.1 Rohe Konsummilch
  - 8.5.2 Wärmebehandelte Konsummilch
- 8.6 Qualitätsabweichungen
- 8.7 Rechtsvorschriften
  - 8.7.1 National
  - 8.7.2 Supranational
- 9 Milcherzeugnisse** Becker, Märtlbauer
  - 9.1 Definitionen
  - 9.2 Milcherzeugnisse im Sinne der Milcherzeugnisverordnung
    - 9.2.1 Allgemeines
    - 9.2.2 Definitionen und Herstellung
      - 9.2.2.1 Allgemeines
      - 9.2.2.2 Fermentierte Milcherzeugnisse
      - 9.2.2.3 Sahneerzeugnisse
      - 9.2.2.4 Kondensmilcherzeugnisse
      - 9.2.2.5 Trockenmilcherzeugnisse
      - 9.2.2.6 Molkenerzeugnisse
      - 9.2.2.7 Milchzuckererzeugnisse
      - 9.2.2.8 Milcheiweißerzeugnisse
      - 9.2.2.9 Milchlischerzeugnisse
      - 9.2.2.10 Molkenmischerzeugnisse
      - 9.2.2.11 Milchfetterzeugnisse
    - 9.2.3 Mikrobieller Verderb
    - 9.2.4 Pathogene Keime
  - 9.3 Käse
    - 9.3.1 Allgemeines
    - 9.3.2 Definitionen und Anforderungen an die Herstellung

- 9.3.2.1 Käse
- 9.3.2.2 Erzeugnisse aus Käse
- 9.3.2.3 Käsegruppen, Standardsorten, Herstellung
- 9.3.3 Käsefehler
- 9.3.4 Pathogene Keime
- 9.4 Butter
- 9.4.1 Allgemeines
- 9.4.2 Definitionen
- 9.4.3 Herstellung
- 9.4.4 Haltbarkeit und Verderb
- 9.4.5 Pathogene Keime
- 9.5 Mikrobiologische Kriterien
- 9.6 Literaturverzeichnis
- 9.7 Rechtsvorschriften
- 9.7.1 National
- 9.7.2 Supranational
- 9.7.3 International
- 10 In Vorbereitung**
- 11 Wildbret** Deutz
- 11.1 Einleitung
- 11.2 Zwischen Tradition und EU-Recht
- 11.3 Technologie der Verarbeitung und Lagerung
- 11.4 Anforderungen an Wildbret
- 11.5 Mikrobiologie
- 11.6 Lebensmittelsicherheit
- 11.6.1 Zoonosen bei Kleinwild
- 11.6.2 Zoonosen bei Schalenwild
- 11.6.3 Rückstände in Fleisch und Organen

### Ordner II

- 11.7 Qualitätsabweichungen, Verderbnis
- 11.7.1 Chemische, physikalische, biochemische Ursachen
- 11.7.2 Mikrobiologische Ursachen
- 11.7.3 Biologische Ursachen
- 11.7.4 Unfallwild – ein Lebensmittel?
- 11.7.5 „Buschfleisch“ (Bushmeat)
- 12 Farmwildfleisch** Deutz
- 12.1 Übersicht zur Farmwildhaltung
- 12.1.1 Kreuzungen von Wildtieren
- 12.2 Rechtliches zu Farmwildfleisch
- 12.3 Technologie der Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung
- 12.3.1 Wildtiertransporte
- 12.3.2 Kriterien der Schlachttier-(Lebend-)untersuchung von Farmwild
- 12.3.3 Betäuben und Schlachten von Farmwild
- 12.3.4 Straußenschlachtung
- 12.3.5 Grundsätze für gemischte Betriebe, Rückverfolgbarkeit, Loskennzeichnung
- 12.3.6 Fleischreifung und Lagerung von Farmwildfleisch und -produkten
- 12.4 Anforderungen an Farmwildfleisch
- 12.5 Zusammensetzung von Farmwildfleisch, Mikrobiologie
- 12.6 Lebensmittelsicherheit
- 12.6.1 Rückstände im Fleisch
- 12.6.2 Ausgewählte Zoonosen
- 13 Fast Food** Barkow
- 13.1 Einleitung/Definition
- 13.2 Rohmaterialien/Lebensmittel
- 13.3 Zubereitung der Produkte/Speisen
- 13.4 Verpackung und Bereitstellung der Produkte
- 13.4.1 Verkauf

- 13.5 Kontrollen
  - 13.5.1 Rohmaterial/Lebensmittel
  - 13.5.2 Kontrollen im Restaurant
- 13.6 Personalhygiene
- 13.7 Schulung und Training
- 13.8 Layout der Restaurants
  - 13.8.1 Toiletten und Personalräume
- 13.9 Einrichtungen, Geräte, Maschinen und Materialien
  - 13.9.1 Lagerung
  - 13.9.2 Vorbereitung
  - 13.9.3 Küche (Produktion und Zubereitung)
- 13.10 Reinigung, Desinfektion und Schädlingsbekämpfung
- 13.11 Rechtliche Fragen und Aspekte
- 14 Fertiggerichte** Barkow
  - 14.1 Einleitung/Definition
  - 14.2 Rohmaterialien
    - 14.2.1 Convenience-Produkte
    - 14.2.2 Spezifikationen
    - 14.2.3 Lieferanten
    - 14.2.4 Anlieferung und Kontrolle
    - 14.2.5 Lagerung und Vorbereitung
    - 14.2.6 Rohmaterialien: Arten
  - 14.3 Produktion
  - 14.4 Risikoanalyse für die Produktion
  - 14.5 Verpackung
  - 14.6 Haltbarmachung der Fertiggerichte
  - 14.7 Lagerung von Fertiggerichten
  - 14.8 Zubereitung durch Endverbraucher

### Ordner II

- 15      **Essbare Insekten****   Grabowski, Klein
- 15.1      Bedeutung der Insekten als Lebensmittel
- 15.2      Herkunft
- 15.3      Marktübersicht mit Beispielen
- 15.4      Rechtliche Einordnung
- 15.5      Produktion
- 15.6      Lebensmittelhygienische Risiken
- 15.7      Verderb
- 15.8      Probleme bei der Überwachung
- 16      **Halal-Food (Lebensmittel mit „Halal“-Siegel)****   Taschan
- 16.1      Einleitung und Fragestellung
- 16.2      Fleisch
- 16.2.1     Schwein
- 16.2.2     Schlachtung
- 16.3      Fische und andere Wassertiere (Tiere in Gewässern)
- 16.4      Alkohol
- 16.5      Halal oder Haram?
- 16.5.1     Zutaten
- 16.5.2     Zusatzstoffe und Verarbeitungshilfsmittel
- 16.5.3     Extraktionsmittel
- 16.5.4     Halal-Checklisten
- 16.6      Halal-Zertifikate
- 16.7      Schlussfolgerung
- 17      **Koschere Lebensmittel und  
Koscher-Zertifizierung****   Nadolny
- 17.1      Einleitung
- 17.2      Bedeutung des Begriffs „Koscher“
- 17.3      Koschere Grundregeln
- 17.3.1     Milchig, fleischig und parve

- 17.3.2 Spezifische Speisegesetze
- 17.4 Übersicht
- 17.5 Koscher-Zertifizierung
  - 17.5.1 Voraussetzungen
  - 17.5.2 Prüfung
  - 17.5.3 Koscher-Produktion
  - 17.5.4 Das Koscher-Zertifikat
- 17.6 Zertifizierungs-Institutionen  
Literatur

### **XIII Lebensmittel nicht tierischer Herkunft**

- 1 Obst, Gemüse und Keimlinge** Weiss, Hammes
  - 1.1 Obst
    - 1.1.1 Einleitung
    - 1.1.2 Technologie der Verarbeitung, Lagerung
    - 1.1.3 Mikrobiologie
      - 1.1.3.1 Mikrobiologie der Rohware
      - 1.1.3.2 Schutzmechanismen
      - 1.1.3.3 Mikrobieller Verderb von frischem Obst
      - 1.1.3.4 Mikrobieller Verderb von konserviertem Obst
    - 1.1.4 Lebensmittelsicherheit
  - 1.2 Gemüse
    - 1.2.1 Einleitung
    - 1.2.2 Technologie der Verarbeitung, Lagerung
    - 1.2.3 Mikrobiologie
      - 1.2.3.1 Mikrobiologie der Rohware
      - 1.2.3.2 Schutzmechanismen
      - 1.2.3.3 Mikrobieller Verderb von frischem Gemüse
      - 1.2.3.4 Mikrobieller Verderb von verarbeitetem Gemüse



### Ordner II

- 1.2.4 Lebensmittelsicherheit
- 1.3 Keimlinge
  - 1.3.1 Einleitung
  - 1.3.2 Technologie der Gewinnung
  - 1.3.3 Mikrobiologie
  - 1.3.4 Lebensmittelsicherheit
  - 1.3.5 Lagerung, Verderb
- 1.4 Obst- und Gemüsekonserven Lücke
  - 1.4.1 Anforderungen an die Hitzebehandlung von Obst- und Gemüsekonserven
  - 1.4.2 Umsetzung in Sterilisationsregimes
  - 1.4.3 Gesundheitsgefährdungen („hazards“) durch Obst- und Gemüsekonserven
  - 1.4.4 Verderb und Haltbarkeit von Obst- und Gemüsekonserven
  - 1.4.5 Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlprodukten
- 2 Süßwaren** Krapf, Gantenbein-Demarchi
  - 2.1 Zuckerwaren
  - 2.2 Schokolade
    - 2.2.1 Einleitung
    - 2.2.2 Technologie der Gewinnung
    - 2.2.3 Anforderungen an das Produkt
    - 2.2.4 Mikrobiologie
    - 2.2.5 Lebensmittelsicherheit
    - 2.2.6 Qualitätsabweichungen und Verderbnis
- 3 Teigwaren**
  - 3.1 Einleitung Hüppe
  - 3.2 Herstellung Hüppe
  - 3.3 Produktanforderungen Hüppe
  - 3.4 Mikrobiologie Hüppe

- 3.4.1 Risikobetrachtung
- 3.4.2 Mikrobiologie der Rohstoffe
- 3.4.3 Mikrobiologie der Verarbeitung
- 3.4.4 Mikrobiologische Kriterien
- 3.5 Produktsicherheit Hüppe
- 3.5.1 Chemische Risiken
- 3.5.2 Physikalische Risiken
- 3.5.3 Reinigung und Desinfektion
- 3.5.4 HACCP-Konzept
- 3.6 Qualitätsabweichungen, Verderb Hüppe
- 3.7 Feuchte Teigwaren Köstler
- 3.7.1 Einleitung
- 3.7.2 Herstellung
- 3.7.3 Produktion von ungefüllten, frischen Eierteigwaren
- 3.7.4 Mikrobiologie
- 3.7.4.1 Risikobetrachtung
- 3.7.4.2 Mikrobiologie der Rohstoffe
- 3.7.4.3 Mikrobiologie der Verarbeitung
- 3.7.4.4 Mikrobiologische Kriterien
- 3.7.5 Risiken
- 3.7.5.1 Chemische Risiken
- 3.7.5.2 Physikalische Risiken
- 3.7.6 Reinigung und Desinfektion
- 3.7.7 HACCP-Konzept
- 3.7.8 Qualitätsabweichung, Verderb
- 4 Backwaren** Botterbrodt
- 4.1 Einleitung
- 4.1.1 Leitsätze
- 4.1.2 Brot- und Kleingebäckherstellung

### Ordner II

- 4.1.3 Herstellung von Feinen Backwaren
- 4.2 Mikrobiologie – Verderb von Backwaren durch Mikroorganismen
  - 4.2.1 Pilze
    - 4.2.1.1 Pilze als Verderbserreger
      - 4.2.1.1.1 Filamentöse Pilze („Schimmelpilze“)
      - 4.2.1.1.2 Sprossende Pilze (Hefen)
    - 4.2.1.2 Verderbnis verursachende Bakterien
    - 4.2.1.3 Bakterien als Infektions- bzw. Intoxikationserreger
- 4.3 Mikrobiologische Maßnahmen zum Schutz eines Lebensmittels
  - 4.3.1 Hürdenkonzept
- 4.4 Weitere Möglichkeiten der gesundheitsgefährdenden Beeinflussung von Backwaren
- 4.5 Steuerungsmöglichkeiten zur Gefahrenminimierung in der Bäckerei/Konditorei
  - 4.5.1 Rohstoffe
  - 4.5.2 Teigherstellung
  - 4.5.3 Aufarbeitung von Brot/Brötchen
  - 4.5.4 Konditorei – Kühlhaus
  - 4.5.5 Konditorei – Aufarbeitung
  - 4.5.6 Anbieten zum Verkauf
- 4.6 HACCP-Konzept
- 5 Zerealien und Nahrungsmittel** Persin, Holzapfel
  - 5.1 Einleitung
  - 5.2 Getreideproduktion
  - 5.3 Getreidelagerung
  - 5.4 Getreideverarbeitung
  - 5.5 Mikrobiologie von Zerealien und Nahrungsmitteln
  - 5.6 Getreidemahlerzeugnisse

- 6 Tiefkühlkost** Krämer
- 6.1 Empfehlungen und rechtliche Grundlagen
  - 6.2 Gefrierverfahren
  - 6.3 Mikrobiologische Risiken
  - 6.4 Einfluss einzelner Arbeitsschritte auf den mikrobiologischen Status
    - 6.4.1 Rohstoffauswahl
    - 6.4.2 Vorbehandlung
    - 6.4.3 Gefriervorgang
    - 6.4.4 Tiefkühl Lagerung
    - 6.4.5 Auftauen und Zubereiten
  - 6.5 Qualitätssicherungssystem
  - 6.6 Mikrobiologische Kriterien
- 7 Gewürze, Küchenkräuter und würzende Zutaten** Kolb
- 7.1 Arten, gesetzliche Bestimmungen und Risikobetrachtung nicht thermisch behandelter Gewürze, Küchenkräuter und würzender Zutaten
    - 7.1.1 Gesetzliche Bestimmung zur Hygiene und Mikrobiologie
    - 7.1.2 Gefahrenanalyse und Risikobewertung aus mikrobiologischer Sicht, von nicht thermisch behandelten Gewürzen, Küchenkräutern und würzender Zutaten
    - 7.1.3 Weitere lebensmittelassoziierte, nicht mikrobiologische Gefahren und Risiken von Gewürze, Küchenkräuter und würzender Zutaten
  - 7.2 Anbau, Gewinnung, Einfluss auf die mikrobiologische Qualität, Weiterverarbeitung, Zubereitungen/Mischungen, Extrakte von Gewürzen, Küchenkräutern und würzenden Zutaten und deren Vermarktungsformen
    - 7.2.1 Anbau, Gewinnung und deren Einfluss auf die mikrobiologische Qualität
    - 7.2.2 Weiterverarbeitung, Zubereitungen/Mischungen, Extrakte und deren Vermarktungsformen

### Ordner II

- 7.3 Mikrobiologischer Status nichtkeimreduzierter Gewürze, getrockneter Küchenkräuter und getrockneter würzender Zutaten
  - 7.3.1 Keimzahlen
  - 7.3.2 Mikrobiologische Qualitätsabweichungen
- 7.4 Lebensmittelsicherheit, HACCP
  - 7.4.1 Gefahrenanalyse
  - 7.4.2 Lebensmittelsicherheitskonzept, HACCP-System
- 7.5 Keimreduzierende Maßnahmen
  - 7.5.1 Keimreduktionsverfahren
  - 7.5.2 Beispiel für ein Dampf-Keimreduktionsverfahren
- 7.6 Verhinderung von Re-Kontaminationen
  - 7.6.1 Chemische Re-Kontaminationen
  - 7.6.2 Mikrobiologische Re-Kontaminationen
  - 7.6.3 Biologische Re-Kontaminationen
  - 7.6.4 Physikalische Re-Kontaminationen
- 7.7 Andere Qualitätsabweichungen
  - 7.7.1 Optische und sensorische Abweichungen
  - 7.7.2 Chemische Abweichungen
  - 7.7.3 Arteigene Verunreinigungen, Verfälschungen
- 7.8 Übersicht Qualitätssicherungsverfahren
- Literatur
- 8 Speisepilze** Andersson
  - Einleitung
  - 8.1 Kulturpilze (Zuchtpilze)
    - 8.1.1 Einleitung
    - 8.1.2 Das Artenspektrum
    - 8.1.3 Hygieneprobleme im Anbau von Kulturpilzen, insbesondere von Champignons
    - 8.1.4 Lagerung und Transport

- 8.1.5 Offensichtliche Anzeichen für Alterung, Verderb, Qualitäts- und Hygieneprobleme ausgewählter Kulturpilzarten
- 8.1.6 Allgemeine Vermarktungsnorm, UNECE-Norm FFV-24
- 8.1.7 Leitsätze für Pilze und Pilzerzeugnisse des Deutschen Lebensmittelbuchs (DLMB)
- 8.1.8 Codex Alimentarius
- 8.1.9 Ökologisch/biologischer Anbau von Speisepilzen
- 8.1.10 Belastung von Kulturpilzen mit Pathogenen, Pestiziden, Schwermetallen, Radionukliden und anderen unerwünschten Stoffen
- 8.1.11 Neuartige Lebensmittel am Beispiel der Kulturspeisepilze *Agaricus bisporus* (Kulturchampignon) und *Lentinula edodes* (Shiitake)
- 8.1.12 Schimmelpilze als Grundlage für Lebensmittel
- 8.1.13 Speisepilze als sogenannte Heil- oder Vitalpilze
- 8.2 Wildpilze
  - 8.2.1 Einleitung
  - 8.2.2 Vermarktung
  - 8.2.3 Rückverfolgbarkeit
  - 8.2.4 Artenschutz
  - 8.2.5 Pilzverarbeitende Industrie
  - 8.2.6 Mikrobieller Verderb von frischen und konservierten Pilzen
    - 8.2.6.1 Offensichtliche Anzeichen für Alterung, Verderb, Qualitäts- und Hygieneprobleme
    - 8.2.6.2 Getrocknete Steinpilze und andere Trockenpilze
  - 8.2.7 Unerwünschte Stoffe in und an Pilzen, Kontaminanten
    - 8.2.7.1 Pathogene, Hygienefaktoren
    - 8.2.7.2 Pestizide
    - 8.2.7.3 Schwermetalle – Blei, Cadmium, Quecksilber
    - 8.2.7.4 Arsen
    - 8.2.7.5 Alkaloide
    - 8.2.7.6 Blausäure

### Ordner II

- 8.2.7.7 Hämolsine
- 8.2.8 Radioaktive Belastung von Pilzen
- 8.2.9 Fuchsbandwurm
- 8.2.10 Botulismus
- 8.2.11 Infekte durch Sporen
- 8.2.12 Pilzvergiftungen
- 8.3 Trüffeln
- 8.3.1 Einleitung
- 8.3.2 Kultivieren von Trüffeln
- 8.3.3 Lagerzeit und Konservierung
- 8.3.4 Verderb
- 8.3.5 Trüffeln im Handel
- 8.3.6 Original und Fälschung
- 8.3.7 Trüffeln der anderen Art
- 8.3.8 Analytische Strategien
- 8.3.8.1 DNA-basierte vs. proteinbasierte Methoden
- 8.3.8.2 Ablauf einer molekularbiologischen Analyse?
- 8.3.9 Methodenentwicklung am Beispiel des Pferdefleischskandals
- 8.3.9.1 Probenahme
- 8.3.9.2 DNA-Extraktion
- 8.3.9.3 DNA-Quantifizierung
- 8.3.9.4 Screening: PCR vs. Biochip
- 8.3.9.5 Quantifizierung
- 8.3.9.6 Bewertung
- 8.3.10 Bewertung von Analyseergebnissen
- 8.3.11 Neue Herausforderungen und Grenzen molekularer Methoden
- Literatur
- Glossar

- 9 Mikrobiologische Qualitätskontrolle von Wässern, alkoholfreien Getränken (AfG), Bier und Wein** Back
- 9.1 Allgemeiner Teil
  - 9.2 Wasser
    - 9.2.1 Definition und Anforderungen
    - 9.2.2 Herstellung (§ 6) – Technologie
    - 9.2.3 Produktsicherheit – Hygiene
  - 9.3 Alkoholfreie Getränke (AfG)
    - 9.3.1 Definition und Anforderungen
    - 9.3.2 Herstellung – Technologie
    - 9.3.3 Produktsicherheit – Hygiene
  - 9.4 Bier
    - 9.4.1 Definition und Anforderungen
    - 9.4.2 Herstellung – Technologie
    - 9.4.3 Produktsicherheit – Hygiene
  - 9.5 Wein
    - 9.5.1 Definition und Anforderungen [14a, 18]
    - 9.5.2 Herstellung – Technologie
    - 9.5.3 Produktsicherheit – Hygiene
  - 9.6 Kontrolle von Getränkeschankanlagen Prinz
    - 9.6.1 Einführung
    - 9.6.2 Begriffe
    - 9.6.3 Ge- und Verbote für den Betrieb von Getränkeschankanlagen
    - 9.6.4 Gewährleisten der Verbrauchersicherheit durch betriebliche Eigenkontrolle
    - 9.6.5 Anforderungen an Getränkeschankanlagen
    - 9.6.6 Reinigung und Desinfektion
    - 9.6.7 Schulung und Aufsicht



### Ordner II

- 10 Kaffee und Tee** Lahmann
  - 10.1 Kaffee
    - 10.1.1 Einleitung
    - 10.1.2 Technologie der Gewinnung
    - 10.1.3 Rösten der Rohkaffeebohnen
    - 10.1.4 Anforderungen an das Produkt
    - 10.1.5 Mikrobiologische Kriterien und Kontaminanten
    - 10.1.6 Lebensmittelsicherheit
    - 10.1.7 Qualitätsabweichungen
  - 10.2 Tee
    - 10.2.1 Einleitung
    - 10.2.2 Technologie der Gewinnung
    - 10.2.3 Anforderungen an das Produkt
    - 10.2.4 Mikrobiologie
    - 10.2.5 Lebensmittelsicherheit
- 11 Kakao und Kakaogetränke** Krapf, Gantenbein-Demarchi
  - 11.1 Einleitung
  - 11.2 Technologie der Herstellung
  - 11.3 Anforderungen an das Produkt
  - 11.4 Warenkundliche Aspekte
  - 11.5 Mikrobiologie
  - 11.6 Lebensmittelsicherheit
- 12 Konfitüren, Gelees, Marmeladen und Fruchtaufstriche** Harprecht
  - 12.1 Einleitung, Allgemeines
    - 12.1.1 Wirtschaftliche Bedeutung
    - 12.1.2 Ernährungsphysiologische Bedeutung der Inhaltsstoffe
  - 12.2 Chemie und Physik
    - 12.2.1 pH-Wert

- 12.2.2 Geliermechanismen
- 12.2.3 Trockensubstanz und Brix
- 12.2.4  $a_w$ -Wert
- 12.2.5 Viskosität
- 12.3 Gesetzliche Bestimmungen, Anforderungen an die Produkte
- 12.4 Herstellungsprozess, Anforderungen an die Produkte
  - 2.4.1 Rohstoffe
  - 12.4.2 Sensorik und Konsistenz
  - 12.4.3 Haltbarkeit
- 12.5 Mikrobiologische und chemische Kontamination
  - 12.5.1 Relevante Kontaminanten
  - 12.5.2 Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminanten
- 12.6 Qualitätsverluste und Verderb
  - 12.6.1 Qualitätsverluste
  - 12.6.2 Verderb
- 13 Zucker** Otto, Schaefer, Schultheiss, Strecker
  - 13.1 Einleitung
  - 13.2 Technologie der Zuckergewinnung
    - 13.2.1 Anbau der Zuckerrüben
    - 13.2.2 Produktionsprozess
    - 13.2.3 Weiterverarbeitungsprodukte
  - 13.3 Zuckerarten
  - 13.4 Mikrobiologie
    - 13.4.1 Pathogene Mikroorganismen
    - 13.4.2 Mykotoxine
  - 13.5 Chemische und physikalische Gefahren bei Zucker
    - 13.5.1 Schwermetalle
    - 13.5.2 Pflanzenschutzmittel
    - 13.5.3 Fremdkörper

### Ordner II

- 14 Pflanzeninhaltsstoffe (Botanicals)** Lampen
  - 14.1 Risikobewertung und regulatorische Toxikologie
  - 14.2 Wissenschaftliche Risikoabschätzung am Beispiel von Meerträubel-Arten (*Ephedra* spp.) in pflanzlichen Zubereitungen
  
- 15 Algen** Ullmann
  - 15.1 Einführung
  - 15.2 Die Bedeutung der Algen für uns Menschen
  - 15.3 Die Bedeutung der Algen als Lebensmittel
  - 15.4 Qualitätsparameter und Lebensmittelsicherheit
    - 15.4.1 Taxonomie, Artbestimmung und Trivialnamen
    - 15.4.2 Qualitätsstandards
    - 15.4.3 Anbau/Prozess/Lagerung
    - 15.4.4 Bakterielle Belastung und Kontaminanten
    - 15.4.5 Ernährungsphysiologische Bedeutung
    - 15.4.6 Algentoxine
  - 15.5 Die wichtigsten Algen und deren spezifische Charakteristika
  
- 16 Vegetarische und Vegane Lebensmittel** Gottwald
  - 16.1 Einleitung
  - 16.2 Grundlagen
    - 16.2.1 Die Formen des Vegetarismus
    - 16.2.2 Definition der Begriffe „vegetarisch“ und „vegan“
      - 16.2.2.1 Notwendigkeit von Definitionen
      - 16.2.2.2 Die aktuelle Situation
      - 16.2.2.3 Definitionsempfehlung der Verbraucherschutzministerkonferenz
    - 16.2.3 Statistische Betrachtungen
      - 16.2.3.1 Umfragen
      - 16.2.3.2 Marktanalyse
      - 16.2.3.3 Zukunftsprognose

- 16.3 Herstellung vegetarischer und veganer Lebensmittel
  - 16.3.1 Grundlagen
  - 16.3.2 Betriebszulassung
    - 16.3.2.1 Gesetzliche Regelung
    - 16.3.2.2 Anwendung auf Veggie-Produkte
  - 16.3.3 Die Zutaten
    - 16.3.3.1 Rohstoffe und Halbfabrikate
    - 16.3.3.2 Zusatzstoffe, Aromen und Enzyme
    - 16.3.3.3 Allergene
    - 16.3.3.4 Novel-Food
    - 16.3.3.5 Austausch von Zutaten
  - 16.3.4 Die Wareneingangskontrolle
    - 16.3.4.1 Allgemeine Maßnahmen
    - 16.3.4.2 Besonderheiten bei Veggie-Produkten
  - 16.3.5 Der Herstellungsprozess
    - 16.3.5.1 Das Problem der Kreuzkontaminationen
    - 16.3.5.2 Maßnahmen im Herstellungsprozess
    - 16.3.5.3 Überwachung durch Kontrollstellen
    - 13.3.5.4 Mitarbeiterschulungen
    - 16.3.5.5 Anlehnung an die Maßnahmen des Allergenmanagements
- 16.4 Die Kennzeichnung vegetarischer und veganer Lebensmittel
  - 16.4.1 Die Pflichtangaben
    - 16.4.1.1 Gesetzliche Regelung
    - 16.4.1.2 Bezeichnung von Veggie-Produkten
    - 16.4.1.3 Das Zutatenverzeichnis
  - 16.4.2 Labels
    - 16.4.2.1 V-Label der Europäischen Vegetarier Union
    - 16.4.2.2 Die Veganblume der britischen Vegan Society
    - 16.4.2.3 Eigenes Labeling

### Ordner II

- 16.4.3 Die Spurenkennzeichnung
- 16.4.4 Das Identitätskennzeichen

## Inhaltsverzeichnis

### Ordner III

#### XIV Weitere Lebensmittelgruppen

- 1 Konserven** Lücke
  - 1.1 Geschichte und Bedeutung
  - 1.2 Allgemeines über Hitzeinaktivierung von Mikroorganismen
  - 1.3 Gesundheitsgefährdungen (Hazards) durch Konserven
  - 1.4 Mikrobiologische Anforderungen an Konserven
  - 1.5 Haltbarkeit von Konserven
  - 1.6 Verderb von Konserven und seine Ursachen
    - 1.6.1 Mikrobieller Verderb infolge Untersterilisation
    - 1.6.2 Mikrobieller Verderb infolge Rekontamination
    - 1.6.3 Mikrobieller Verderb vor der Hitzebehandlung
    - 1.6.4 Chemische Ursachen für Fehlprodukte bei Konserven
    - 1.6.5 Physikalische Ursachen für Fehlprodukte bei Konserven
  - 1.7 Maßnahmen zur Vermeidung von Konserven-Fehlprodukten
- 2 Feinkosterzeugnisse** Alter
  - 2.1 Sülzen und Aspikwaren
  - 2.2 Fleischpasteten, Feinkostrouladen, Galantinen
  - 2.3 Bratfeinkost
  - 2.4 Feinkostsalate
    - 2.4.1 Salate mit Fleisch und/oder Fleischerzeugnissen
    - 2.4.2 Salate mit Fleisch von Fischen, Krebs- und/oder Weichtieren
    - 2.4.3 Gemüse-, Pilz-, Obst-, Käse-, Eier- und andere Feinkostsalate
  - 2.5 Ragout fin, Würzfleisch
  - 2.6 Corned meat

### Ordner III

- 3 Lebensmittel aus gentechnisch veränderten Pflanzen**  
Flachowsky
  - 3.2 Gegenwärtiger Stand des GVP-Anbaus
    - 3.2.1 Neue Entwicklungen
    - 3.2.2 Definitionen
    - 3.2.3 Wünsche an die Pflanzenzüchtung
    - 3.2.4 Fragen an die Ernährungsforschung
    - 3.2.5 Vorschriften zur Bewertung von Lebens- und Futtermitteln aus GVP und rechtliche Rahmenbedingungen
  - 3.3 Ernährungsphysiologische Bewertung von Lebens- und Futtermitteln aus GVP
    - 3.3.1 Lebens- und Futtermittel aus GVP der 1. Generation
    - 3.3.2 Lebens- und Futtermittel aus GVP mit substantiellen Veränderungen in der Zusammensetzung (GVP der 2. Generation; Pflanzen mit „Output traits“)
      - 3.3.2.1 Erhöhter Gehalt an Nährstoffen
      - 3.3.2.2 Reduzierter Gehalt an unerwünschten Substanzen
      - 3.3.2.3 Ergebnisse mit „neuen Techniken“
  - 3.4 Abbau der Erbsubstanz (DNA) und der „Novel“-Proteine in GVP
    - 3.4.1 DNA-Abbau
    - 3.4.2 Abbau der „Novel“-Proteine
  - 3.5 Verbrauchersicherheit
  - 3.6 Bewertung von etwa 20 Jahren kommerziellen Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen  
Literatur
- 4 Neuartige Lebensmittel und Lebensmittelzutaten (Novel Food) unter besonderer Berücksichtigung von technisch hergestellten Nanomaterialien** Schumann, Pötting, Lampen
  - 4.1 Einleitung
  - 4.2 Sicherheitsbewertung neuartiger Lebensmittel und Lebensmittelzutaten
  - 4.3 Novel Food und Nanotechnologie

- 5 Säuglings- und Kleinkindernahrungen** VON WIESE
- 5.1 Einleitung
  - 5.2 Rechtsvorschriften, Richtlinien, Leitlinien, Empfehlungen und Definitionen (Auswahl)
  - 5.3 Besondere Lebensmittel für Frühgeborene, Säuglinge und Kleinkinder
    - 5.3.1 Technologie der Herstellung von Trockenmilchprodukten und Erzeugnissen auf Sojabasis
    - 5.3.2 Technologie der Herstellung von pulverisierten Breien (Beikost)
    - 5.3.3 Mikrobiologie und Lebensmittelsicherheit von pulverisierten Nahrungen
      - 5.3.3.1 Zubereitungsvorschriften, Empfehlungen und Hinweise
      - 5.3.3.2 Technologie der Herstellung von Flüssignahrungen auf Milcherzeugnis-, Hydrolysat- und z. B. Sojabasis
    - 5.3.4 Mikrobiologie und Lebensmittelsicherheit bei Flüssignahrungen
      - 5.3.4.1 Hygienevorschriften und Hinweise
    - 5.3.5 Sonstige Beikost (u. a. „Gläschenkost“)
    - 5.3.5.1 Mikrobiologie und Lebensmittelsicherheit
    - 5.3.6 Wasser zur Zubereitung von Säuglings- und Kleinkindernahrung
      - 5.3.6.1 Mikrobiologie und Lebensmittelsicherheit
  - 5.4 Muttermilch und Frauenmilchbanken
    - 5.4.1 Mikrobiologie und Sicherheit
  - 5.5 Haushaltstechnisch selbstzubereitete Nahrungen
    - 5.5.1 Hygiene-Vorschriften und Hinweise
  - 5.6 Produktschutz (Food Defense)
- 6 Ökologisch erzeugte Lebensmittel** LUDEWIG
- 6.1 Einleitung
  - 6.2 Rechtliche Grundlagen
  - 6.3 Wichtige Öko-Anbauverbände in Deutschland und Organisationen
  - 6.4 Entwicklung des Marktes bei ausgewählten Öko-Lebensmittelgruppen
    - 6.4.1 Fleisch und -erzeugnisse



Ordner III

- 6.4.2 Eier
- 6.4.3 Milch- und Milcherzeugnisse
- 6.4.4 Gemüse und Obst
- 6.4.5 Getreideprodukte und Kartoffeln
- 6.4.6 Sonstige Lebensmittel
- 6.5 Qualität
- 6.5.1 Sensorik
- 6.5.2 Mikrobiologie
- 6.5.3 Chemische Zusammensetzung und Rückstände
- 6.6 Technologische Besonderheiten bei der Verarbeitung von biologisch erzeugten Lebensmitteln
- 6.7 Verbrauchererwartung und -information im Vergleich mit konventionellen Erzeugnissen
- 7 Honig** VON DER OHE
- 7.1 Allgemeines
- 7.1.1 Honigmarkt
- 7.1.2 Angebotsformen
- 7.1.3 Inhaltsstoffe von Honig
- 7.1.4 Gesundheitswert von Honig
- 7.2 Technologie
- 7.2.1 Rohstoffe für Honigproduktion
- 7.2.2 Honigproduktion durch die Bienen
- 7.2.3 Honigernte und -bearbeitung durch den Imker
- 7.3 Lebensmittelsicherheit und Qualität
- 7.3.1 Mikroorganismen im Honig
- 7.3.2 Honig – ein Natur belassenes Produkt
- 7.3.3 Honigqualität
- 7.3.4 Qualitätseinbußen
- 7.3.5 Lebensmittelhygiene bei Honiggewinnung und -bearbeitung
- 7.3.6 Botulismus

- 7.3.7 Gesundheitsgefährdende sekundäre Pflanzenstoffe als Inhaltsstoffe von Honig
- 7.3.8 Rückstände von Medikamenten und Pflanzenschutzmitteln
- 7.4 Rechtliche Anforderungen
- 7.4.1 Rechtliche Einordnung und Vorgaben
- 7.4.2 Botanische und regionale Herkunftsangabe

**8 Speisefette** SCHWARZ

- 8.1 Allgemeines
  - 8.1.1 Speisefette und Öle
  - 8.1.2 Streichfette
- 8.2 Technologie
  - 8.2.1 Gewinnung und Raffination von pflanzlichen Fetten und Ölen
  - 8.2.2 Gewinnung von tierischen Fetten
  - 8.2.3 Margarineherstellung
- 8.3 Qualität
  - 8.3.1 Speisefette und -öle
  - 8.3.2 Margarine
- 8.4 Mikrobiologische Kriterien und Kontaminanten
  - 8.4.1 Speisefett und -öle
  - 8.4.2 Margarine
  - 8.4.3 Lebensmittelsicherheit
- 8.5 Qualitätsabweichungen

**9 Nahrungsergänzungsmittel** LAMPEN, ZIEGENHAGEN

- 9.1 Rechtliche Grundlagen
- 9.2 Inhaltsstoffe
  - 9.2.1 Vitamine und Mineralstoffe (einschließlich Spurenelemente)
    - 9.2.1.1 Besondere Aspekte der Risikobewertung von Vitaminen und essenziellen Mineralstoffen (einschließlich Spurenelemente)

Ordner III

9.2.1.2 Vorgehensweise bei der Ableitung von Tolerable Upper Intake Levels (UL)

9.2.2 Abgeleitete Tolerable Upper Intake Level (UL) für Vitamine und Mineralstoffe

### **10 Speiseeis** ANDREI, DREUSCH, GRÖGER-STUCKENBERG

10.1 Einleitung

10.2 Wirtschaftliche Bedeutung

10.3 Ernährungsphysiologische Bedeutung

10.4 Eisherstellung

10.5 Hygiene

10.6 Mikrobiologie von Speiseeis

10.7 Pathogene Mikroorganismen

10.7.1 Salmonellen

10.7.2 *Staphylococcus aureus*

10.7.3 *Bacillus cereus*

10.7.4 *Listeria monocytogenes*

10.7.5 Norovirus

10.7.6 Hygieneindikatoren

10.7.7 Mikrobiologische Anforderungen

## **XV Vertiefendes Wissen**

### **1 Relevante Erreger lebensmittelbedingter Erkrankungen**

1.1 Intestinal pathogene *E. coli* (InPEC) BÜLTE, GOLL

1.1.1 Einleitung

1.1.2 Enterohämorrhagische *E. coli* (EHEC)

1.1.2.1 Verotoxin-Subtypen

1.1.2.2 Weitere Virulenzfaktoren bzw. -eigenschaften

1.1.2.3 Erkrankungen

1.1.2.4 Epidemiologie

1.1.3 Enteroaggregative hämorrhagische *E. coli* (EAHEC)

- 1.1.4 Enteropathogene *E. coli* (EPEC)
- 1.1.5 Enterotoxinogene *E. coli* (ETEC)
- 1.1.6 Enteroinvasive *E. coli* (EIEC)
- 1.1.7 Enteroaggregative *E. coli* (EaggEC)
- 1.1.8 Sonstige *E. coli*-Pathogruppen
- 1.1.9 Industrierelevanz und Präventionsstrategien
- 1.1.10 Rechtliche Vorgaben, Richt- und Warnwerte
- 1.2 *Bacillus cereus* MESSELHÄUßER, EHLING-SCHULZ
  - 1.2.1 Einleitung
  - 1.2.2 Allgemeine Charakteristika von Bakterien der *B. cereus*-Gruppe
    - 1.2.2.1 Taxonomie
    - 1.2.2.2 Morphologie und biochemische Eigenschaften
    - 1.2.2.3 Wachstumsparameter
    - 1.2.2.4 Tenazität und Persistenz
    - 1.2.2.5 Natürliches Vorkommen von Vertretern der *B. cereus*-Gruppe
    - 1.2.2.6 Vertreter der *B. cereus*-Gruppe als Verderbserreger
    - 1.2.2.7 Einsatz als Probiotika und Effektive Mikroorganismen (EM)
  - 1.2.3 Pathogenitätsfaktoren
    - 1.2.3.1 Enterotoxine
    - 1.2.3.2 Emetisches Toxin (Cereulid)
    - 1.2.3.3 Weitere Toxine in der *B. cereus*-Gruppe
  - 1.2.4 Bakterien der *B. cereus*-Gruppe in der Veterinärmedizin – ein kurzer Überblick
    - 1.2.4.1 Erkrankungen durch *B. cereus sensus stricto*
    - 1.2.4.2 Erkrankungen durch *B. anthracis*  
(ROLLE und MAYR, 2006; WHO et al., 2013)
  - 1.2.5 Extraintestinale Erkrankungen durch Erreger der *B. cereus*-Gruppe beim Menschen
    - 1.2.5.1 *B. anthracis* (RKI, 2013; WHO et al., 2013)
    - 1.2.5.2 Sonstige Vertreter der *B. cereus*-Gruppe

### Ordner III

- 1.2.6 *B. cereus* als Erreger intestinaler Erkrankungen
  - 1.2.6.1 Lebensmittelbedingte Erkrankungen durch *B. cereus*, emetischer Typ
  - 1.2.6.2 Lebensmittelbedingte Erkrankungen durch *B. cereus*, diarrhoeischer Typ
  - 1.2.6.3 Lebensmittelbedingte Erkrankungen durch andere Vertreter der *B. cereus*-Gruppe sowie *Bacillus* spp.
  - 1.2.6.4 Ursachen für lebensmittelbedingte *B. cereus*-Erkrankungen
  - 1.2.6.5 Präventionsstrategien
- 1.2.7 Nachweis und Identifizierung von Bakterien der *B. cereus*-Gruppe
  - 1.2.7.1 Nachweis
  - 1.2.7.2 Identifizierungsverfahren
  - 1.2.7.3 Differenzierungs- und Typisierungsverfahren
  - 1.2.7.4 Toxinnachweis
- 1.3 *Clostridium* spp. MESSELHÄUßER
  - 1.3.1 Botulinum Neurotoxin (BoNT)-produzierenden *Clostridium* spp.
    - 1.3.1.1 Wie alles begann – die Geschichte des Botulismus
    - 1.3.1.2 Taxonomie
    - 1.3.1.3 Morphologie und biochemische Eigenschaften
      - 1.3.1.4 Wachstumsparameter
  - 1.3.2 Vorkommen von BoNT-produzierenden *Clostridium* spp.
    - 1.3.2.1 Vorkommen in der Umwelt
    - 1.3.2.2 Vorkommen im Lebensmittel
  - 1.3.3 Pathogenitätsfaktoren
    - 1.3.3.1 Die Pathogenitätsfaktoren auf genetischer Ebene – eine kurze Einführung
    - 1.3.3.2 Pathogenität auf Proteinebene – der generelle Aufbau der BoNTs
    - 1.3.3.3 Die Wirkungsweise der BoNTs
  - 1.3.4 Botulinum Neurotoxin (BoNT)-produzierenden *Clostridium* spp. in der Veterinärmedizin – ein kurzer Überblick
    - 1.3.4.1 Botulismus bei Wiederkäuer und Pferd
    - 1.3.4.2 Botulismus beim Geflügel

- 1.3.4.3 Botulismus bei Fleischfressern
- 1.3.4.4 Chronischer oder viszeraler Botulismus – eine neue Krankheitsform?
- 1.3.4.5 Equine grass sickness – infektiöser/chronischer Botulismus beim Pferd?
- 1.3.5 Botulismus beim Menschen
  - 1.3.5.1 Lebensmittelassoziierter Botulismus
  - 1.3.5.2 Infektiöser Botulismus
  - 1.3.5.3 Wundbotulismus
  - 1.3.5.4 Chronischer Botulismus – ein neues Krankheitsbild auch beim Menschen?
- 1.3.6 Botulinumtoxin als bioterroristisches Agens
- 1.3.7 Botulinumtoxin als Arzneimittel
  - 1.3.7.1 Einsatz von Botulinumtoxin bei ophthalmologischen Erkrankungen
  - 1.3.7.2 Einsatz von Botulinumtoxin bei Erkrankungen der Haut (Hyperhidrose)
  - 1.3.7.3 Einsatz von Botulinumtoxin bei chronischer Migräne
  - 1.3.7.4 Mögliche Nebenwirkungen bei der medizinischen Nutzung von Botulinumtoxin
- 1.3.8 Der Einsatz von Botulinumtoxin in der ästhetischen Dermatologie
- 1.4 *Listeria monocytogenes* BÜLTE
  - 1.4.1 Einleitung
  - 1.4.2 Taxonomische Stellung und weitere Charakterisierung des Erregers
  - 1.4.3 Pathogenitätsmechanismen und Erkrankungen
    - 1.4.3.1 Pathogenitätsmechanismen
    - 1.4.3.2 Erkrankungen
  - 1.4.4 Epidemiologie
    - 1.4.4.1 Vorkommen von *L. monocytogenes* bei Tieren
    - 1.4.4.2 Vorkommen von *L. monocytogenes* in Lebensmitteln
    - 1.4.4.3 Lebensmittelinfektionen durch *L. monocytogenes*
  - 1.4.5 Nachweisverfahren
    - 1.4.5.1 Kultureller Nachweis
    - 1.4.5.2 Molekularbasierte Nachweisverfahren
    - 1.4.5.3 Immunologisch-basierte Nachweisverfahren für *L. monocytogenes*

## Inhaltsverzeichnis

---

Ordner III

- 1.5 Salmonellen STEPHAN/LEHNER ZWEIFEL/HÄCHLER
  - 1.5.1 Taxonomie
  - 1.5.2 Eigenschaften
  - 1.5.3 Wachstum, Tenazität und Persistenz
    - 1.5.3.1 Wachstumsparameter
    - 1.5.3.2 Hitzeinaktivierung
  - 1.5.4 Vorkommen und Verbreitung
    - 1.5.4.1 Salmonellen bei gesunden Nutztieren
    - 1.5.4.2 Salmonellennachweisraten in verschiedenen Lebensmitteln
  - 1.5.5 Bedeutung beim Menschen
    - 1.5.5.1 Trends bei humanen Salmonellosen
    - 1.5.5.2 Salmonelloseausbrüche und beteiligte Lebensmittel
  - 1.5.6 Pathogenitätsfaktoren, Pathogenitätsmodell und Klinik beim Menschen
  - 1.5.7 Besondere Bedeutung von Lebensmitteln mit einem niedrigen  $a_w$ -Wert (low water activity foods)
    - 1.5.7.1 Überlebensstrategien von Salmonellen bei niedrigem  $a_w$ -Wert
    - 1.5.7.2 Lebensmittel mit niedrigem  $a_w$ -Wert und Salmonellosen
    - 1.5.7.3 Kontrollstrategien in der Produktionsumgebung
  - 1.5.8 Gewürze als Ursache von Lebensmittel-assoziierten Salmonellen-erkrankungen
    - 1.5.8.1 Mit Gewürzen und Kräutern assoziierte Salmonellen-Ausbrüche
    - 1.5.8.2 Salmonellen in Gewürzen und Kräutern
  - 1.5.9 Nachweis und Identifizierung
    - 1.5.9.1 Kultureller Nachweis
    - 1.5.9.2 Molekularbiologische Methoden
    - 1.5.9.3 Identifizierung
  - 1.5.10 Genotypisierungsmethoden
    - 1.5.10.1 Pulsfeld-Gelelektrophorese (PFGE)
    - 1.5.10.2 Multilocus Sequence Typing (MLST)

## Stichwortverzeichnis

---